

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-323249

(43)Date of publication of application : 22.11.1994

(51)Int.Cl.

F04B 27/08  
F04B 39/10

(21)Application number : 06-046172

(71)Applicant : TOYOTA AUTOM LOOM WORKS  
LTD

(22)Date of filing : 16.03.1994

(72)Inventor : KAYUKAWA HIROAKI  
KIMURA KAZUYA  
TAKENAKA KENJI  
MIZUTANI HIDEKI

(30)Priority

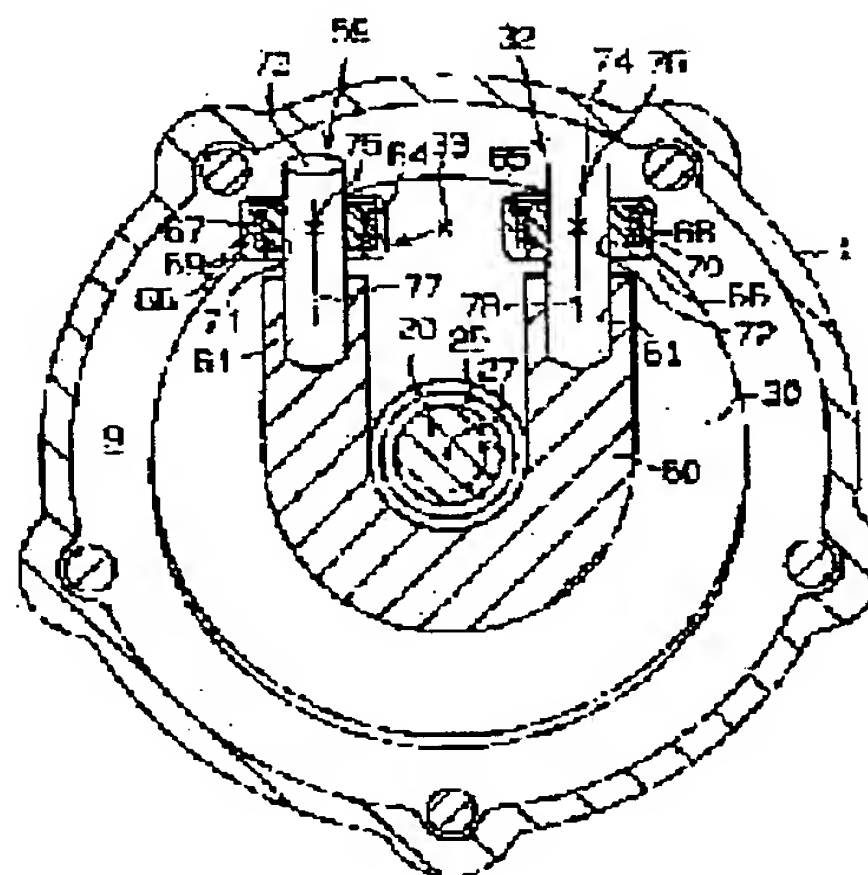
Priority number : 05 56121 Priority date : 16.03.1993 Priority country : JP

## (54) SWASH PLATE TYPE VARIABLE DISPLACEMENT COMPRESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce suction pulsation and increase compressive efficiency by retarding a connecting interval between an outlet of a suction line of a rotary valve and a connecting line according to variation of displacement when the delivery quantity of a compressor is changed from a large value to a small value to suppress gas remaining in a top volume from being blown back to a suction chamber side when it is re-expanded.

CONSTITUTION: A pair of right and left supporters 69 and 70 are provided to a lug plate which is rotated integrally with a drive shaft 20, and guide pins 73 and 74 are inserted into guide holes 71 and 72 in both supporters 69 and 70, respectively. Also the lower half parts of the pins 73 and 74 are inserted fixedly into holes 61 and 61 formed in a bracket 60 of a swash plate 30. In addition the inclined angles of the guide pins 73 and 74 in longitudinal direction are differentiated and thus, when the swash plate 30 is tilted to the direction that the tilting angle is decreased, the top position 33 of the swash plate 30 is changed in the advance direction relative to the rotation direction of the drive shaft 20.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-323249

(43) 公開日 平成6年(1994)11月22日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 4 B 27/08

39/10

識別記号

庁内整理番号

P 6907-3H

R 6907-3H

A 7618-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平6-46172

(22) 出願日

平成6年(1994)3月16日

(31) 優先権主張番号

特願平5-56121

(32) 優先日

平5(1993)3月16日

(33) 優先権主張国

日本 (J P)

(71) 出願人

000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者

粥川 浩明

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

(72) 発明者

木村 一哉

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

(72) 発明者

竹中 健二

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

(74) 代理人

弁理士 恩田 博宣

最終頁に続く

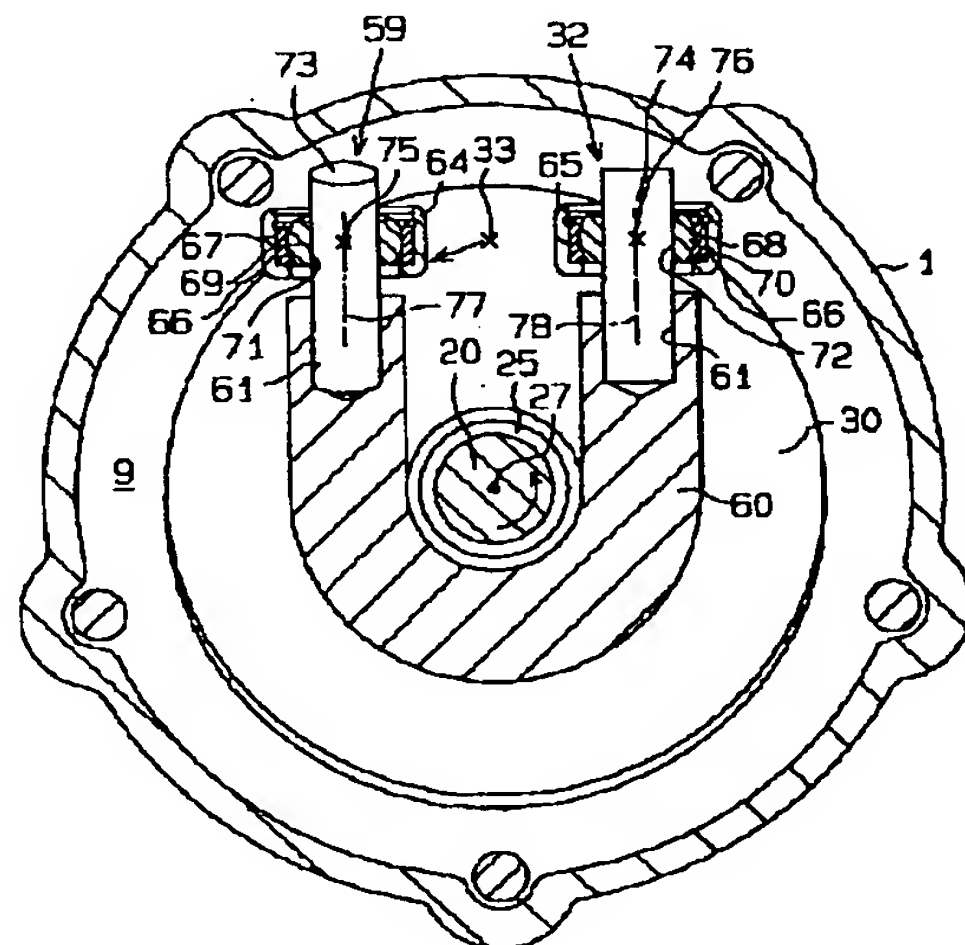
(54) 【発明の名称】 斜板式可変容量圧縮機

(57) 【要約】

(修正有)

【目的】 圧縮機の吐出容量が大容量から小容量に変化した場合にそれに応じてロータリバルブの吸入通路の出口と連通路との連通時期を遅らせてトップ容積に残留するガスの再膨張時の吸入室側への吹き戻しを抑制して、吸入脈動を軽減し、圧縮効率を向上する。

【構成】 駆動軸20と一体となって回転するラグプレートに左右一对の受け69、70を設け、両受け69、70の案内孔71、72には案内ピン73、74を挿通する。該ピン73、74の下半部を斜板30のブラケット60に形成した孔61、61に挿入固定する。さらに、両案内ピン73、74の前後方向への傾角を相違させて、斜板30が傾角を減少する方向に傾動されると、斜板30のトップ位置33が駆動軸20の回転方向に関して進む方向に変更される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガス吸入室を有するハウジング内に配置された駆動軸に斜板を一体回転可能に設け、駆動軸の周りにおいて駆動軸の軸方向に延びる複数のシリンダボアを配設し、駆動軸の回転に基づく斜板の波うち運動により上死点と下死点との間を往復動されるピストンをシリンダボアに收容し、各ピストンの往復動によりガスを圧縮する圧縮室をシリンダボアに区画形成し、ピストンの往復動のストロークを変更して圧縮容量を調節するために、駆動軸の軸線に対する斜板の角度を変更する手段を設けた斜板式可変容量圧縮機において、

前記駆動軸と一体回転するように設けられたロータリーバルブ手段と、そのロータリーバルブ手段は回転中においてピストンの往復動と同期して、ピストンが下死点に達するのに先だって圧縮前のガスを吸入室から各圧縮室へ通過することを許容する吸入通路を有することと、前記斜板の傾角に従って前記ピストンがほぼ上死点に達するタイミングを、強制的に変更させる手段とを備えた斜板式可変容量圧縮機。

【請求項 2】 ハウジング内にピストンを收容するための複数のシリンダボアを互いに平行に形成したシリンダブロックを設け、前記ハウジング内にクランク室を設けて駆動軸を支持し、該駆動軸にはラグプレートを嵌合固定し、該ラグプレートにはヒンジ機構を介して斜板を前後方向への往復揺動可能に装着するとともに、駆動軸の回転により斜板を前後に揺動させてピストンをシリンダボア内で往復動させ、吸入室から吸入したガスをボア内圧縮室で圧縮して吐出室へ吐出し、ピストンの背面に作用するクランク室圧力と前面に作用する圧縮室内圧力との差圧の変動により駆動軸の軸線に対する斜板の傾角を変更してピストンの往復動ストロークを変更することにより、吐出容量を制御するようにした斜板式可変容量圧縮機において、

前記吸入室からボア内圧縮室にガスを導入するための吸入通路を有するロータリーバルブを駆動軸に同期して回転可能に設け、前記ロータリーバルブと圧縮室との間にピストンの往復動作に同期して該圧縮室と前記吸入通路の出口とを順次連通する連通路を設け、さらに、前記駆動軸と斜板との間には斜板の傾角が減少すると、該斜板のトップ位置を駆動軸の回転方向へ進行する斜板トップ位置変更手段を設けた斜板式可変容量圧縮機。

【請求項 3】 請求項 2 において、ヒンジ機構はラグプレートに支持アームを介して設けた左右一対の受けと、両受けの案内孔に往復動可能に挿通された左右一対の案内ピンと、両案内ピンの端部を斜板の背面に設けたブラケットに固定してなり、前記斜板揺動方向への両案内ピンの傾角を互いに相違させて前記斜板トップ位置変更手段を構成した斜板式可変容量圧縮機。

【請求項 4】 請求項 2 において、ヒンジ機構はラグプレートに支持アームを介して設けた左右一対の受けと、

両受けの案内孔に往復動可能に挿通された左右一対の平行な案内ピンと、両案内ピンの端部を斜板の背面に設けたブラケットに固定してなり、駆動軸から両受けまでの距離を互いに相違させて前記斜板トップ位置変更手段を構成した斜板式可変容量圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は例えば車両空調装置に使用される斜板式可変容量圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の斜板式可変容量圧縮機は、以下のように構成されている。図 21 に示すように、吸入室 80 及び吐出室 81 はリヤハウジング 82 に形成されている。シリンダブロック 83 にはシリンダボア 84 が形成されている。隔壁 85 には吸入口 86 及び吐出口 87 が形成されている。プレート 88 はフラップ状の吸入弁 89 を有する。プレート 90 は吐出弁 91 を有する。

【0003】 そして、ピストン 92 が図 21 において左方に移動する際に、前記吸入弁 89 が変形して吸入口 86 が開かれ、吸入室 80 のガスがその吸入口 86 を介してシリンダボア 84 内の圧縮室 93 に吸入される。吸入動作完了後、前記ピストン 92 が右方に移動されると、前記吸入弁 89 により吸入口 86 が閉じられる。その後、前記圧縮室 93 内のガスの圧力が所定値以上になると、吐出弁 91 が弾性変形して、吐出口 87 が開かれ、圧縮室 93 内のガスがその吐出口 87 を通して吐出室 81 に吐出される。

【0004】 ところが、一般に、ガス中にはミスト状の潤滑オイルが混入されており、このオイルが吸入弁 89 等に付着する。そのため、吸入弁 89 と隔壁 85 との間にオイル皮膜が形成されて、吸入弁 89 が隔壁 85 に密着して吸入弁 89 が吸入口 86 から離間しにくくなり、ガスの吸入の開始時期が遅れる。従って、ガスの吸入量が低下し、吐出されるガスの圧力が低下し、圧縮機的能力が低下する。又、吸入弁 89 は圧縮室 93 内の圧力の低下にともない、それ自身の弾性力に抗して吸入口 86 を開放する。そのため、圧縮室 93 内の圧力は吸入弁 89 の弾性力に打ち勝つ程度に低下させねばならない。言い換えれば、フラップ状の吸入弁 89 を有する圧縮器においては圧縮室 93 内の圧力をあまり高くできず、この点からも圧縮機的能力を高くすることできない。

【0005】 又、圧縮機の高速運転時においては、吸入弁 89 が高い速度で閉鎖動作を行う。このため、吸入弁 89 により吸入口 86 が閉鎖される時に、吸入弁 89 が隔壁 85 に激しく衝突して大きな音が発生したり、吸入弁 89 が破損したりする。

【0006】 本発明は上記の問題を解消するためになされたものであって、その目的は圧縮機効率を向上することができるとともに、騒音を抑制でき、しかも構成が簡単な斜板式可変容量圧縮機を提供することにある。

10

20

30

40

50



【0007】又、本発明の別の目的は斜板の傾角が変化して圧縮機の容量が変化した場合に、ガス吸入機構の吸入開始時期を適正に調整して圧縮効率を向上し、騒音を低減することができる斜板式可変容量圧縮機を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、ガス吸入室を有するハウジング内に配置された駆動軸に斜板を一体回転可能に設け、駆動軸の周りにおいて駆動軸の軸方向に延びる複数のシリンダボアを配設し、駆動軸の回転に基づく斜板の波うち運動により上死点と下死点との間を往復動されるピストンをシリンダボアに収容し、各ピストンの往復動によりガスを圧縮する圧縮室をシリンダボアに区画形成し、ピストンの往復動のストロークを変更して圧縮容量を調節するために、駆動軸の軸線に対する斜板の角度を変更する手段を設けた圧縮機において、前記駆動軸と一体回転するように設けられたロータリーバルブ手段と、そのロータリーバルブ手段は回転中においてピストンの往復動と同期して、ピストンが下死点に達するのに先だって圧縮前のガスを吸入室から各圧縮室へ通過することを許容する吸入通路を有することと、前記斜板の傾角に従って前記ピストンがほぼ上死点に達するタイミングを、強制的に変更させる手段とを備えている。

【0009】請求項2記載の発明は、斜板式可変容量圧縮機において、吸入室からボア内圧縮室にガスを導入するための吸入通路を有するロータリーバルブを駆動軸に同期して回転可能に設け、前記ロータリーバルブと圧縮室との間にピストンの往復動作に同期して該圧縮室と前記吸入通路の出口とを順次連通する連通路を設け、さらに、前記駆動軸と斜板との間には斜板の傾角が減少すると、該斜板のトップ位置を駆動軸の回転方向へ進行する斜板トップ位置変更手段を設けた。

【0010】又、請求項3記載の発明は、請求項2において、ヒンジ機構はラグプレートに支持アームを介して設けた左右一対の受けと、両受けの案内孔に往復動可能に挿通された左右一対の案内ピンと、両案内ピンの端部を斜板の背面に設けたブラケットに固定してなり、前記斜板揺動方向への両案内ピンの傾角を互いに相違させて、前記斜板トップ位置変更手段を構成した。

【0011】又、請求項4記載の発明では、請求項2において、ヒンジ機構はラグプレートに支持アームを介して設けた左右一対の受けと、両受けの案内孔に往復動可能に挿通された左右一対の平行な案内ピンと、両案内ピンの端部を斜板の背面に設けたブラケットに固定してなり、駆動軸から両受けまでの距離を互いに相違させて斜板トップ位置変更手段を構成した。

【0012】

【作用】請求項1記載の発明では、斜板の傾角が減少して吐出容量が低減されると、ピストンがほぼ上死点に達

するタイミングが強制的に変更され、該斜板のトップ位置が駆動軸の回転方向に関して進角方向に変更される。従って、斜板のトップ位置に対するロータリーバルブ手段の吸入開始時期が吐出容量が低下するほど遅角方向に変更される。このためピストンが吸入行程を開始し、トップ容積内の残留ガスの再膨張が開始されてから、ロータリーバルブ手段の吸入通路と圧縮室が連通される時期が遅くなる。この結果、圧縮室内の圧力が吸入圧力相当に低下してからガスの吸入動作が開始されるので、再膨張ガスの吸入通路側への吹き戻しが抑制され、吸入脈動が抑制され、動力損失が軽減される。

【0013】請求項2記載の発明は駆動軸の回転によりラグプレートが回転されると、ヒンジ機構を介して斜板が前後に揺動される。このためピストンがシリンダボア内で往復動され、又、ロータリーバルブは駆動軸の回転に同期して回転され、ピストンが吸入行程ではロータリーバルブの吸入通路が連通路と連通して吸入室から吸入通路及び連通路を通してガスが圧縮室へ吸入される。そして、ピストンが圧縮行程になると、ロータリーバルブの外周面により連通路が閉鎖されて圧縮室内のガスが圧縮された後、吐出孔から吐出室へ吐出される。

【0014】又、請求項2記載の発明ではピストンの背面に作用するクランク室圧力と、前面に作用する圧縮室圧力との差圧の変動によりヒンジ機構を中心にして斜板が前後方向に傾動され、ピストンのストロークが変更されて圧縮機の吐出容量が調整される。

【0015】請求項2記載の発明では斜板トップ位置変更手段により、斜板の傾角が減少して吐出容量が減少するに従い、該斜板のトップ位置が駆動軸の回転方向に関して進角方向に変更される。従って、斜板のトップ位置に対するロータリーバルブの吸入開始時期が吐出容量が低下するほど遅角方向に変更される。このためピストンが吸入行程を開始し、トップ容積内の残留ガスの再膨張が開始されてから、ロータリーバルブの吸入通路と連通路が連通される時期が遅くなる。この結果、圧縮室内の圧力が吸入圧力相当に低下してからガスの吸入動作が開始されるので、再膨張ガスの吸入通路側への吹き戻しが抑制され、吸入脈動が抑制され、動力損失が軽減される。

【0016】又、請求項3記載の発明は、ヒンジ機構を構成する一対の案内ピンの前後方向への傾角が互いに異なるので、斜板の傾角が減少すると、斜板がそのトップ位置を通る中心軸線をほぼ中心として捻られる。このため、駆動軸に対する斜板のトップ位置が回転方向に関して進角方向へ変更される。

【0017】さらに、請求項4記載の発明は、互いに平行な一対の案内ピンを支持する両受けの駆動軸からの距離が異なるので、斜板の傾角が減少すると、斜板がそのトップ位置を通る中心軸線をほぼ中心として捻られる。

このため、駆動軸に対する斜板のトップ位置が回転方向

に関して進角方向へ変更される。

【0018】上記請求項3及び4記載の発明は、ヒンジ機構自体に斜板トップ位置変更手段としての機能を付与したので、その構成を簡素化することができる。

【0019】

【実施例】以下、この発明の斜板式可変容量圧縮機を具体化した第1実施例を図1～図11に従って説明する。

【0020】図1に示すように、センタハウジング1にはフロントエンドカバー2が固定され、リヤハウジング3が隔壁4を介して固定されている。前記センタハウジング1、カバー2及びリヤハウジング3によりハウジング5が構成されている。前記センタハウジング1の内部にはシリンダブロック6が一体に形成されている。シリンダブロック6には複数のシリンダボア7が形成されている。前記各シリンダボア7にはピストン8が往復動可能にそれぞれ収容されている。シリンダブロック6とカバー2間においてセンタハウジング1内にクランク室9が形成されている。

【0021】隔壁4はメインプレート10、ガスケット11、プレート12及びリテーナプレート13により構成されている。吐出口14はメインプレート10に形成されている。リード弁15は吐出口14と対応するようにプレート12に形成されている。リテーナ16はリテーナプレート13に形成されており、そのリテーナ16は弁15の過度の開放を防止する。

【0022】クランク室9内に位置するようにカバー2及びシリンダブロック6の中心孔19には駆動軸20がベ어링21、22を介して支持されている。軸20は図示しないエンジンに連結されている。軸20にはラグプレート23が固定されている。ラグプレート23は多数のローラ24を介してカバー2に支持されている。軸20上には膨らんだ球面26を有するスライダ25が軸20の軸線27に沿ってスライド可能に支持されている。斜板30はその中心に凹んだ球面31を有している。斜板30はその球面31においてスライダ25に支持されている。そして、斜板30はスライダ25の中心を中心にして球面31に沿って全方向へ回動可能である。この斜板30は前記ラグプレート23にヒンジ機構32を介して連結されている。

【0023】機構32は斜板30がスライダ25の往復動に伴い点（以下、トップ位置という）33付近を中心に揺動するように、斜板30の動きを規制する。トップ位置33は、斜板30において最もシリンダブロック5に近いところに配置される。従って、トップ位置33はピストン8の上死点を設定する。又、トップ位置33付近とスライダ25の中心とを通る直線を中心軸線とした斜板30の若干のひねり運動が機構32により許容される。機構32の構成の説明は後述される。

【0024】図1に示すように、膨らみ部34は軸20に形成されている。前記スライダ25と膨らみ部34

との間にはコイルバネ35が介在されている。このバネ35はスライダ25を介して斜板30にリヤ方向に向かう力を与えている。斜板30にはストッパ36が一体形成され、このストッパ36がラグプレート23に当接することにより、斜板30が最大傾斜位置に保持される。軸20の外周にはストッパ37が固定されている。このストッパ37にスライダ25が当たることで、斜板30が最小傾斜位置（軸線27に直交する直線に対して0.1～4度程度）に保持される。

10 【0025】図1に示すように各ピストン8には凹部40が形成され、その内部には一對のシュー41が配置されている。前記斜板30の外周部はシュー41間に挟まれている。

【0026】軸20の回転はラグプレート23、ヒンジ機構32を介して斜板30に伝達される。傾斜した斜板30の回転の結果、波うち運動が起こされ、各ピストン8の往復動が生じる。

20 【0027】前記リヤハウジング3の中心部には円筒状の隔壁42が形成され、その壁42により吸入室43と吐出室44が区画されている。吸入室43及び吐出室44は図示しない通路を介して外部回路に接続されている。シリンダボア7の圧縮室45内のガスはピストン8により圧縮され、そのガスはリード弁15を開かせて吐出室44に移行し、吐出室44から外部回路に供給される。そして、その外部回路において、ガスは冷房のために膨張され、その後、吸入室43に戻される。

30 【0028】前記シリンダブロック6の中心部には吸入室43に連なる断面円形のバルブ室46が形成されている。この室46と圧縮室45とは、シリンダブロック6に形成した複数の連通路47によりそれぞれ連通されている。前記バルブ室46には断面円形をなすロータリーバルブ48が収容されている。軸20の後端部には六角柱状の凸49が形成されている。ロータリーバルブ48はカップリング50により凸49に連結されている。軸20が回転されると、ロータリーバルブ48が回転される。従って、ロータリーバルブ48は斜板30とともに回転する。

40 【0029】ロータリーバルブ48の中心部には室43と常時連通する吸入通路51が形成されている。通路51の出口52はロータリーバルブ48の外周面に位置している。出口52は連通路47と対応可能な位置に形成されている。前記ロータリーバルブ48の回転にともない前記出口52は吸入行程の位相と対応する各連通路47に連通される。前記ロータリーバルブ48が図3において矢印方向に回転され、出口52が連通路47にさしかかると、吸入室43、吸入通路51、出口52、連通路47を介して圧縮室45へのガスの吸入が開始される。出口52が連通路47から離れると、ガスの吸入が終了する。前記出口52が連通路47にさしかかる時期は、ピストン8が上死点から僅かに離れた時期である。



【0030】一方、ピストン8が吐出行程に移行されたときには、ロータリーバルブ48の外周面によって連通路47が閉鎖されている。従って、圧縮室45内で圧縮されたガスは図1に示す隔壁4の口14からプレート12の弁15を押し退けて吐出室44に吐出される。

【0031】前記各ピストン8の端面(face)に作用する圧力は、各ピストン8の往復動に従って変化する。ピストン8の背面に作用するクランク室9内の圧力と、全ピストン8の端面に作用する圧力との差に応じた力が、各シュー41を介して斜板30に伝達される。斜板30が全ピストン8から受ける力は、スライダ25を中心に斜板30が前方又は後方へ回転されるモーメントを生む。これによって、斜板30の点33付近を中心とした角度が変化し、その角度の値に応じてピストン8のストロークが決定され、圧縮機の容量が調整される。

【0032】図1に示すように、前記リヤハウジング3には公知の制御弁55、56が設けられている。弁55は吐出室44とクランク室9との間のガス通路(図示略)に位置している。弁55は吐出室44からクランク室9に流れ込むガスの量を調節する。又、弁56はクランク室9と吸入室43との間の通路(図示略)に位置している。弁56はクランク室9から吸入室43に流れ出すガスの量を調節する。ピストン8の圧縮動作にともない、クランク室9にはブローバイガスが常時供給される。弁55及び弁56の動作によりクランク室9内の圧力が調節される。そして、斜板30の角度が変更される。なお、クランク室9と吸入室43とは、前記弁55を有しない別の通路によって連通され、その通路を介してクランク室9内のガスが常時吸入室43に排出される。

【0033】前記ヒンジ機構32は以下のように構成されている。図1、2に示すように、斜板30にはブラケット60が一体形成され、そのブラケット60には一对の孔61が形成されている。孔61には第1及び第2の案内ピン73、74の下半分がそれぞれ挿入され、その結果両ピン73、74がブラケット60に固定されている。

【0034】ラグプレート23の外周寄りには一对の支持アーム64、65が斜板30に向かって突出されている。両アーム64、65には収容孔66がそれぞれ形成されている。孔66内には、凹んだ球面を有するレース67、68が嵌合され、その結果レース67、68がアーム64、65に固定されている。又、レース67、68の球面には膨らんだ球面を有する受け69、70が支承されている。受け69、70は両球面の中心を中心として全方向へ回転できる。両受け69、70の中心部には案内孔71、72が形成されている。孔71、72には第1及び第2の案内ピン73、74がスライド可能にそれぞれ挿通されている。受け69、70の回転中心はトップ位置33と軸線27とを通る直線を介して対称位

置に存在する。

【0035】図1及び図2に示すように、この実施例ではスライダ25の中心から両受け69、70の中心75、76(両ピン73、74の回転中心)までの両距離が等しい。又、両ピン73、74は図2に示すように軸線27の延びる方向からみて平行である。さらに、図5に示すように、両ピン73、74の軸線77、78は、軸線27と直交する方向から見て、交叉する。この構成によりロータリーバルブ48の開閉タイミングを変更するための斜板30のトップ位置変更手段59が構成される。

【0036】斜板30の角度変化に伴い、スライダ25は軸20に沿って移動し、斜板30は膨らんだ球面26に案内されてトップ位置33付近を中心として揺動する。一对のピン73、74は受け69、70の案内孔71、72内をスライドしつつ斜板30とともに回転される。結果として、斜板30がどのような角度に位置しても、トップ位置33がほぼ一定位置に保持され、ピストン8の往復動の上死点位置は常に一定である。

【0037】次に、前記のように構成した圧縮機について、その動作を説明する。今、図1、2、5は斜板30の傾きが最大で最大容量の運転状態を示す。この状態では軸20の回転によりラグプレート23、受け69、70及び両ピン73、74等を介して斜板30が最大振幅で波うち運動される。このためピストン8が最大ストロークで往復動される。ピストン8の往復動により、吸入室43からガスがロータリーバルブ48の吸入通路51、出口52及び連通路47を通して圧縮室45に吸入される。このガスは室45内で圧縮された後、吐出口14から吐出弁15を押し退けて吐出室44へ吐出された後に、外部回路へ供給される。

【0038】この実施例のロータリーバルブ48は軸20の回転により一方向に回転される。このため、フラップよりなる吸入弁がプレートに密着してしまう従来の構成とは異なり、吸入室43から圧縮室45へのガスの吸入動作を、該圧縮室45内の圧力を異常に低下させることなく、円滑に行うことができ、圧縮機的能力を向上することができる。又、この圧縮機において、ロータリーバルブ48は室46の内周面に案内されて回転するだけであるため、フラップ状の吸入弁のような衝撃音が生じることがなく、騒音を低減することもできる。

【0039】圧縮機の運転初期には車輻室内の温度が高くて冷房負荷が高い。このためガスの吸入圧力が高いため、弁56が開放されている。従って、クランク室9内のガスは、クランク室9から通路(図示略)を通して吸入室43へ戻されて、クランク室9内の圧力が低下する。このため、ピストン8の背面に作用するクランク室9の圧力と、ピストン8の端面に作用する圧縮室45の吸入圧力との差の値が小さく、斜板30は最大傾角で運転される。

【0040】その後、軸20が高速回転された場合、又は車輛室内の温度が低下して冷房負荷が低減された場合には、弁56がクランク室9と吸入室43との間の通路を閉路するとともに、弁55がクランク室9と吐出室44との間の通路を開放する。従って、クランク室9内の圧力が上昇して前記差の値が増大する。このため斜板30の傾角が減少してピストン8のストロークが減少し、圧縮機の容量が低減される。

【0041】次に、斜板トップ位置変更手段59によりロータリーバルブ48の開閉タイミングを変更するめたの原理を説明する。図7において実線は斜板30が最大傾きにある状態を示し、鎖線は最小傾きにある状態を示す。図7の上側には斜板30及び一方の第1案内ピン73と受け69との関係が、図7の下側には斜板30及び他方の第2案内ピン74と受け70との関係が示されている。

【0042】図7において、斜板30が反時計方向に揺動されると、スライダ25が軸線27に沿ってスライドするとともに、第2案内ピン74が受け70を回動させながら受け70内をスライドする。このとき、斜板30のトップ位置33は若干上方（図7において）に変位する。一方、図7の下側において斜板30が反時計方向へ揺動されると、同様にスライダ25が軸線27に沿ってスライドするとともに、第1案内ピン73は受け69を回動させながら受け69内をスライドする。このときピン73、74の角度が相互に相違するため、斜板30はスライダ25の中心とトップ位置33付近を通る直線のまわりで捻り運動される。結果として、斜板30のトップ位置33がシリンダブロック5から離れ、そのトップ位置33から軸20の回転する方向へ若干進角した斜板30上の別の位置がシリンダブロック5に最も接近する。（図2参照）

この関係は図9に示すように圧縮機の容量が減少するほど、顕著であり、その進角は最大で10度程度である。従って、圧縮機の低容量運転時にはピストン8が上死点に達するタイミングは進角の角度分だけ早まる。これに対し、ロータリーバルブ48は軸20と一体に回転する。従って、図10に示すようにロータリーバルブ48の吸入開始位置への移動は、圧縮機の容量が減少するほど図10に示すようにピストン8の吸入動作開始タイミングより遅れることになる。

【0043】ピストン8が上死点から下死点に移動する吸入時には、図11に示すように、圧縮室45内の圧力は低下する。圧縮機が大容量で運転されている場合には、ピストン8のストロークが大きいので、前記圧縮室45内の圧力が吐出圧力から吸入圧力に低下する曲線は実線のようになる。圧縮室45内の圧力が吸入圧力とほぼ同じになった場合に、ロータリーバルブ48の吸入通路51（出口52）が連通路47と連通を開始するように、ピストン8とロータリーバルブ48との作動タイミ

ングが設定されている。このため、圧縮室45へのガスの吸入が適正に行われる。この結果、圧縮機は高い効率で運転される。

【0044】圧縮機が小容量で運転されている場合には、ピストン8のストロークが小さい。このため、圧縮室45内の圧力があまり低下しない。従って、圧縮室45内の圧力の曲線は図11の破線で示すように、大容量運転時と比較して緩やかなカーブとなる。このときにはロータリーバルブ48による吸入開始・終了時期のタイミングが前述したように遅れる。このため、図11に示すように小容量運転においても圧縮室45内の圧力が吐出圧力から吸入圧力に低下したときに、ロータリーバルブ48の吸入通路51と圧縮室45が連通される。従って、圧縮室45から吸入通路51側への吹き戻しが抑制され、不快な騒音を抑制でき、圧縮効率を向上することができる。

【0045】なお、斜板30の傾角が図6に示す最小傾角から図5に示す最大傾角に変更されると、前述したロータリーバルブ48の進角動作と全く逆の遅角動作が行われる。

【0046】この第1実施例では両ピン73、74の傾角のみを相違させるという簡単な構成によりロータリーバルブ48の作動タイミングを変更することができる。従って、この実施例では、軸20とロータリーバルブ48の連結部に複雑で高価なタイミング変更のための機構を組み込む必要がなく、構造を簡素化して圧縮機の製造及び組付作業を容易に行うことができる。

【0047】次に、この発明の斜板式可変容量圧縮機の第2実施例を図12～図14について説明する。この第2実施例ではヒンジ機構32の両ピン73、74が軸線27と直交する方向から見て平行に配設されている。スライダ25の中心から受け69の中心75までの距離は、スライダ25の中心から受け70の中心76までの距離よりも短くされている。

【0048】この実施例では斜板30が図14に実線で示す最大傾角から最小傾角に変位されると、前記両距離が相違するため、斜板30は第1実施例と同様にスライダ25の中心とトップ位置33付近とを結ぶ直線の周りでひねり動作される。このためトップ位置33が図13において、軸20の回転方向と同方向に変位する。

【0049】従って、この第2実施例もロータリーバルブ48の動作タイミングを変更するための構成を簡素化して製造及び組付作業を容易に行うことができる。その他の構成及び作用、効果は前記第1実施例と同様である。

【0050】以下に、ヒンジ機構32の二つの別例を説明する。図15に示す別例は、第1及び第2の案内ピン73、74が一对の孔61内に挿入され、結果として斜板30に固定されている。両ピン73、74の自由端部には球体79、79が形成され、この球体79、79は



前記支持アーム64、65に形成したガイド孔57、58にスライド可能に挿入されている。両孔57、58は駆動軸20の軸線と直交する方向から見て交叉する。この別例のその他の構成は前述した第1実施例と同様である。

【0051】図16に示す別例は、第1及び第2の案内ピン73、74が一对の孔61内にそれぞれスライド可能に挿入されている。両ピン73、74の自由端部には球体79、79が固定され、この球体79、79は前記レース67、68の凹んだ球面に全方向の回動可能に嵌

入されている。この別例のその他の構成は前述した第2実施例と同様である。

【0052】上記両別例では斜板30が最大傾角から最小傾角に変位されると、斜板30は第1又は第2実施例と同様にスライダー25の中心とトップ位置33付近とを結ぶ直線の周りでひねり動作される。このためトップ位置33が軸20の回転方向と同方向に変位する。両別例はともにロータリーバルブ48の動作タイミングを変更するための構成を簡素化して製造及び組付作業を容易に行うことができる。

【0053】なお、この発明は前記実施例に限定されるものではなく、次のように具体化することもできる。

(1) 図17及び図18に示す実施例では、ヒンジ機構32としてラグプレート23に一つの支持アーム23aが形成され、このアーム23aに長孔23bが形成されている。斜板30には一对のブラケット30aが一体に設けられ、これに前記長孔23bに案内される連結ピン30aが支持されている。又、前記支持アーム23a及びブラケット30aは図18に示すように円弧状に形成されている。このため、斜板30の傾角が減少すると、斜板30のトップ位置33が駆動軸20の回転方向に変位する。

【0054】(2) 図19及び図20に示す実施例では、一つの案内ピン73の球体79がガイド孔58に移動可能に挿入されている。駆動軸20にはブラケット60に固定した案内ピン66を案内するガイド溝20aが軸線27に対し傾斜して形成されている。

【0055】この実施例では斜板30の傾角が減少すると、案内ピン66が傾斜したガイド溝20aに案内されて移動するので、斜板30のトップ位置33が駆動軸20の回転方向に変位する。

【0056】上記実施例から把握できる請求項以外の技術思想について、以下にその効果とともに記載する。請求項2において、ヒンジ機構32はラグプレート23の支持アーム64、65に形成したガイド孔57、58と、両孔に往復動可能に挿入される球体79を有する左右一对の案内ピン73、74と、両案内ピンの端部を斜板の背面に設けたブラケット60に固定してなり、斜板揺動方向への両ガイド孔の傾角を互いに相違させて斜板のトップ位置変更手段59を構成した可変容量圧縮機。

【0057】この圧縮機ではヒンジ機構の部品点数が減少して、構造を簡素化することができる。

【0058】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1及び2記載の発明は圧縮機の効率を向上することができるとともに、騒音を抑制でき、しかも構成を簡素化することができる。

【0059】又、請求項1及び2記載の発明は斜板の傾角が変化して圧縮機の容量が変化した場合に、ガス吸入機構の吸入開始時期を適正に調整して圧縮効率を向上し、騒音を低減することができる。

【0060】又、請求項3及び4記載の発明は、請求項2記載の発明の効果に加えて、斜板トップ位置変更手段の構成を簡素化し、製造及び組付作業を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明を具体化した第1実施例における圧縮機を示す縦断面図である。

【図2】 図1のI-I線における断面図である。

20 【図3】 図1のII-II線における断面図である。

【図4】 図1に示す圧縮機におけるロータリーバルブの拡大斜視図である。

【図5】 最大傾角の斜板及びヒンジ機構付近の拡大断面図である。

【図6】 最小傾角の斜板及びヒンジ機構付近の拡大断面図である。

【図7】 斜板のトップ位置の変位を説明する図である。

【図8】 斜板の平面図である。

30 【図9】 圧縮機の容量と斜板のトップ位置との関係を示すグラフである。

【図10】 圧縮機の容量とロータリーバルブのタイミングとの関係を示すグラフである。

【図11】 ピストンの位相とボア内圧縮室の圧力との関係を示すグラフである。

【図12】 この発明を具体化した第2実施例における斜板式可変容量圧縮機の断面図である。

【図13】 図12のIII-III線における断面図である。

40 【図14】 斜板のトップ位置の変位を説明する図である。

【図15】 ヒンジ機構の別例を示す部分断面図である。

【図16】 ヒンジ機構の別例を示す部分断面図である。

【図17】 この発明の別の実施例を示す要部の断面図である。

【図18】 図18の実施例のヒンジ機構の平面図である。

50 【図19】 この発明の別の実施例を示す要部の断面図

である。

【図20】 図19の実施例の駆動軸の部分平面図である。

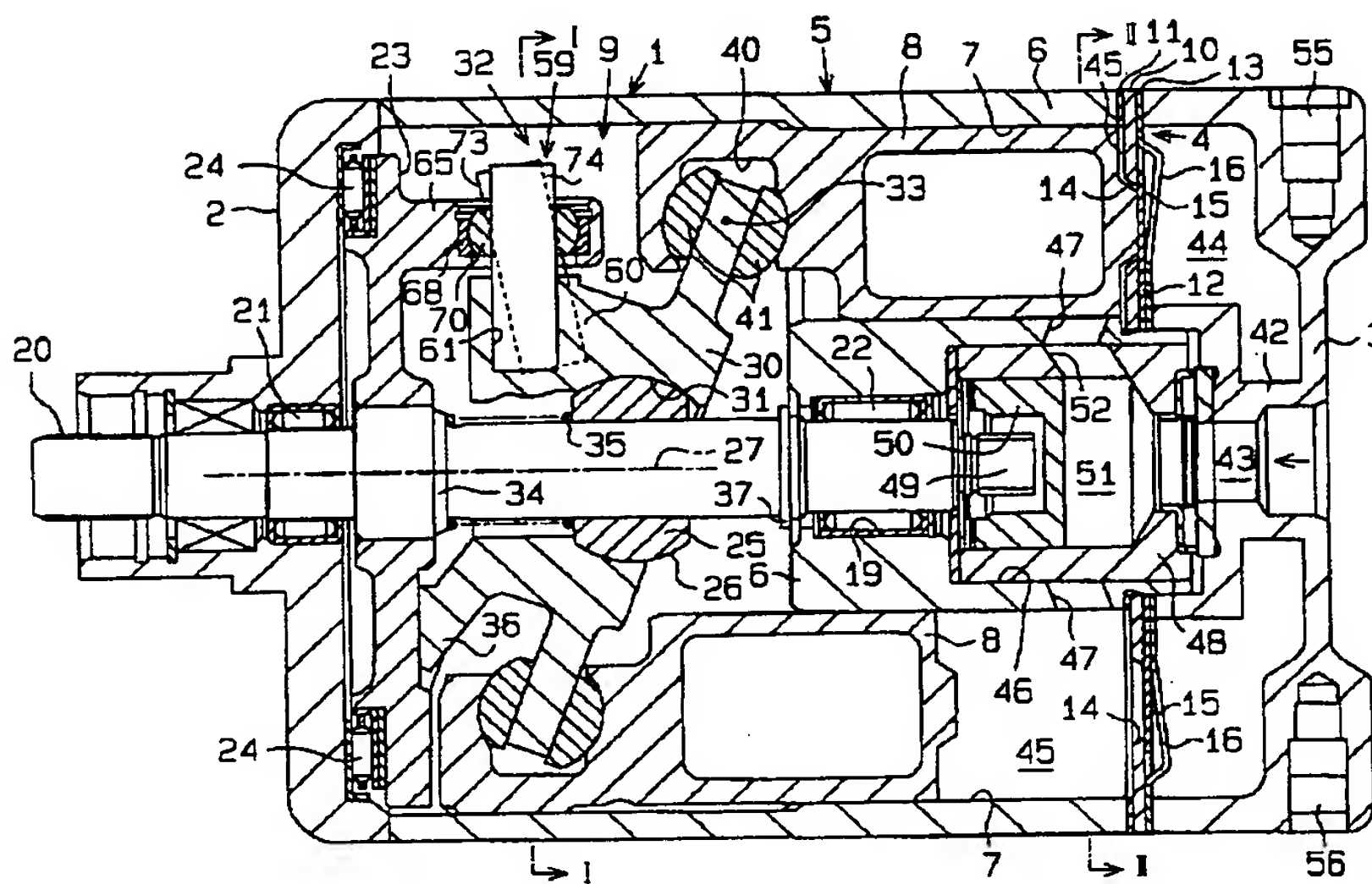
【図21】 従来の斜板式圧縮機の部分断面図である。

【符号の説明】

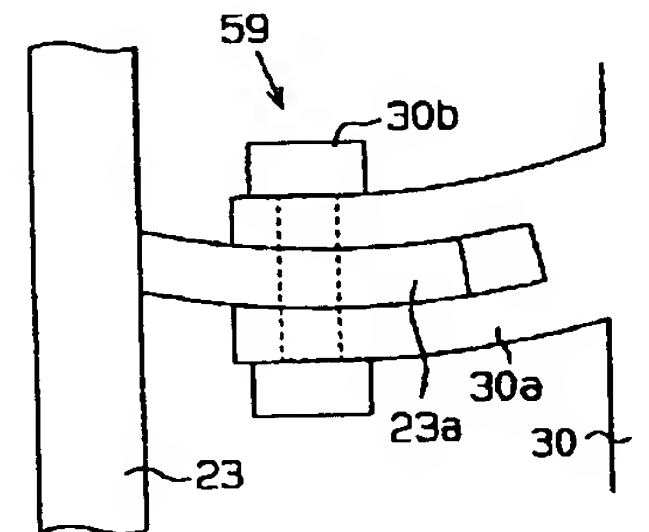
1…センタハウジング、2…フロントエンドカバー、3…リヤハウジング、5…ハウジング、6…シリンダブロック、7…シリンダボア、8…ピストン、9…クランク\*

\*室、20…駆動軸、23…ラグプレート、27…駆動軸の軸線、30…斜板、32…ヒンジ機構、33…斜板のトップ位置、43…吸入室、44…吐出室、45…圧縮室、46…バルブ室、47…連通路、48…ロータリバルブ、51…吸入通路、52…吸入通路の出口、59…斜板トップ位置変更手段、60…ブラケット、64、65…支持アーム、69、70…受け、71、72…案内孔、73、74…案内ピン。

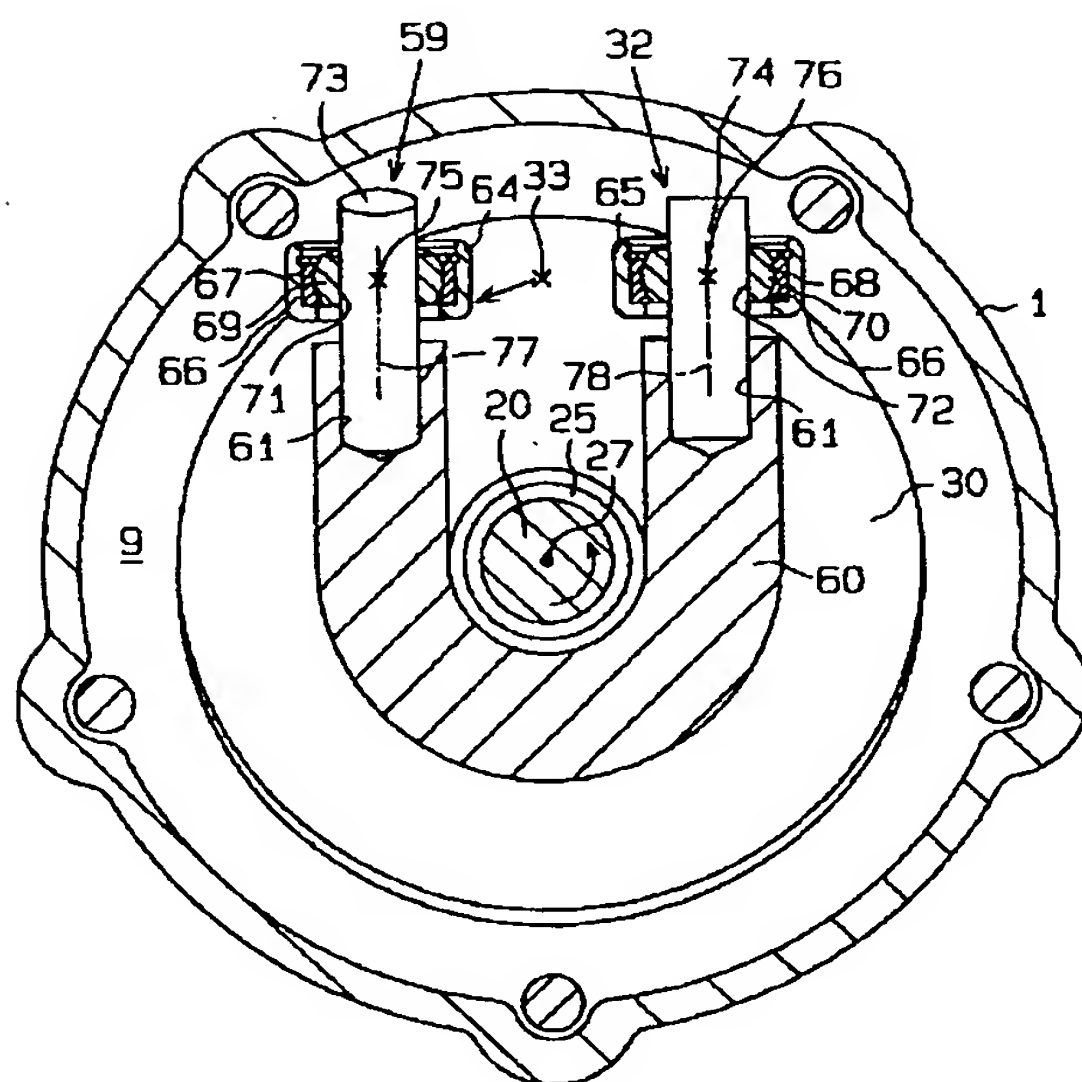
【図1】



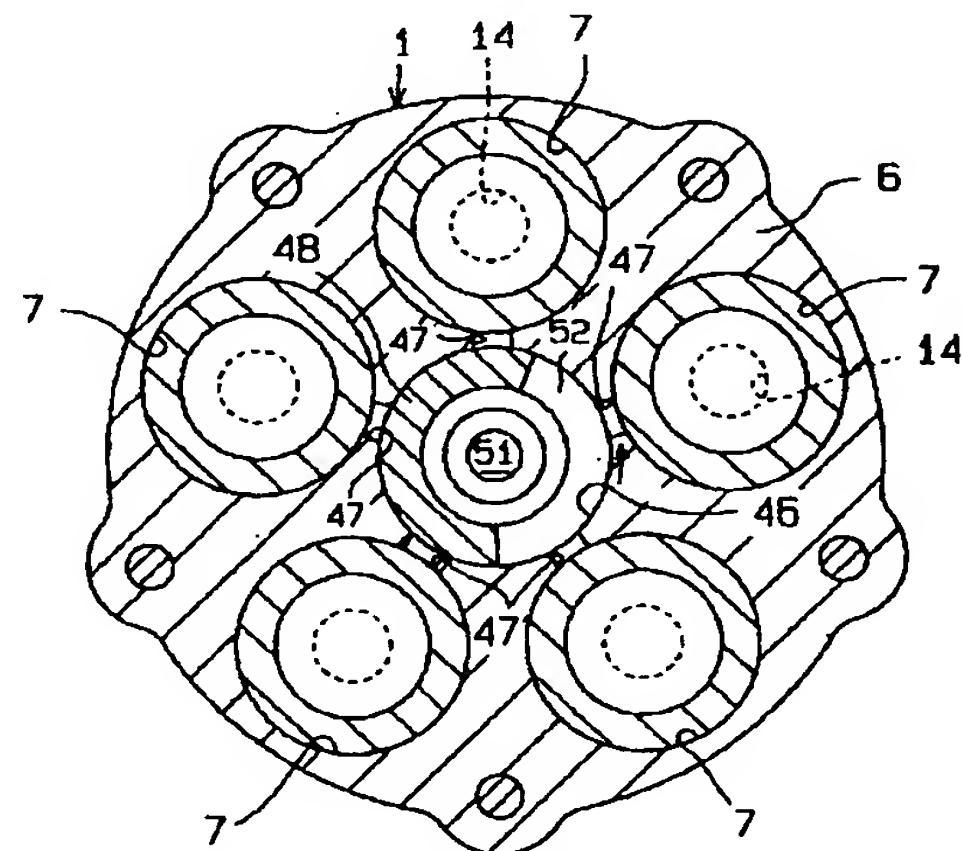
【図18】



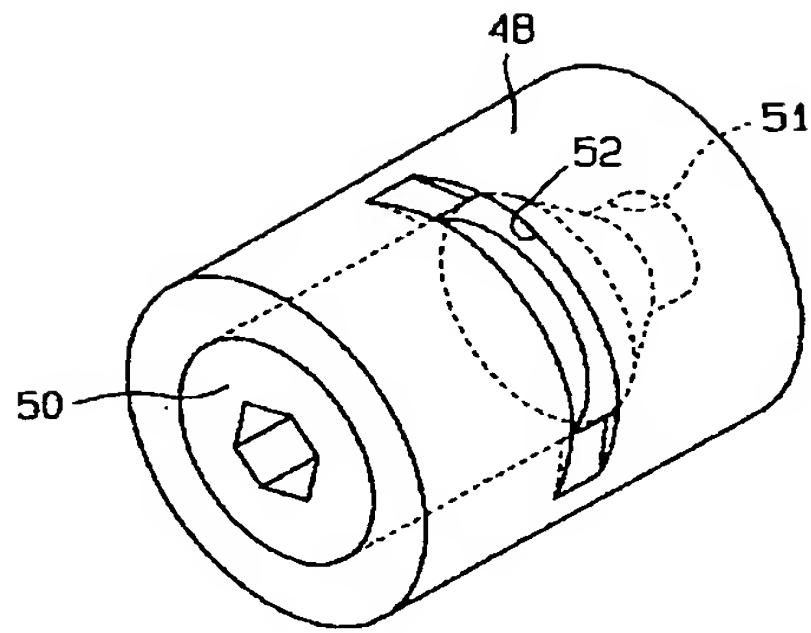
【図2】



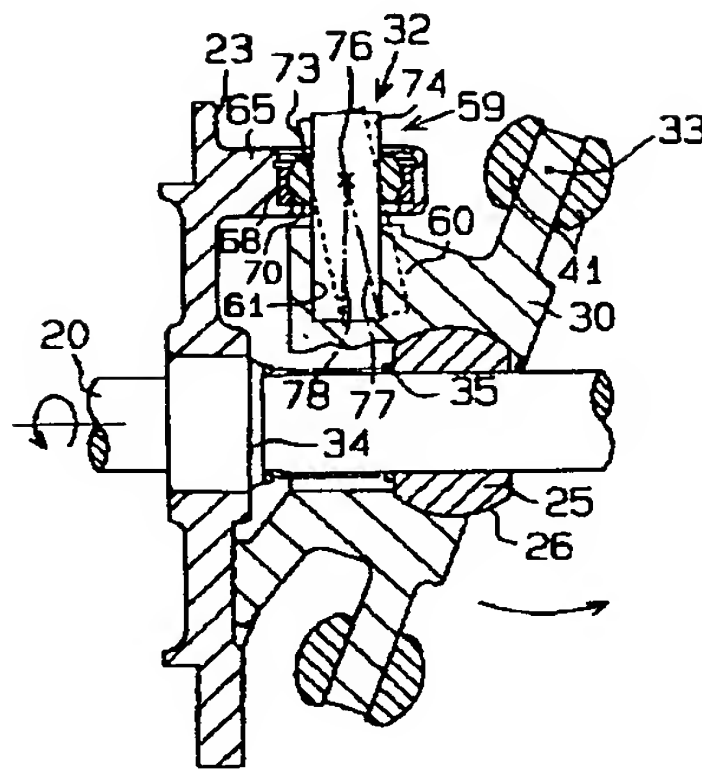
【図3】



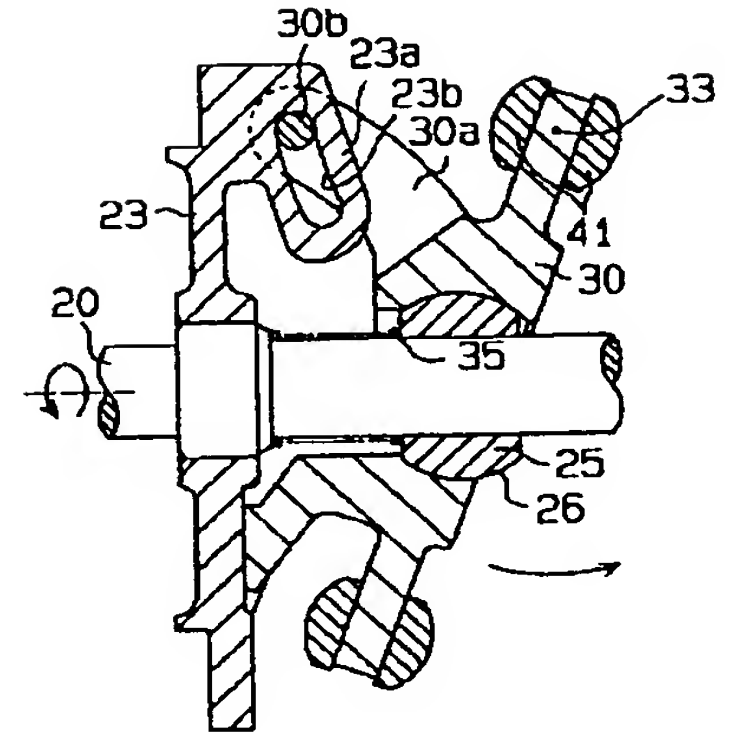
【図4】



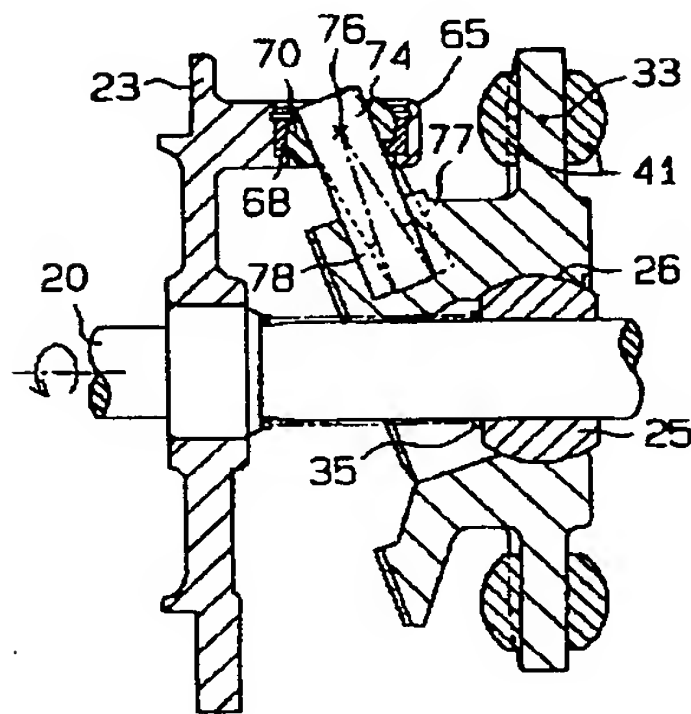
【図5】



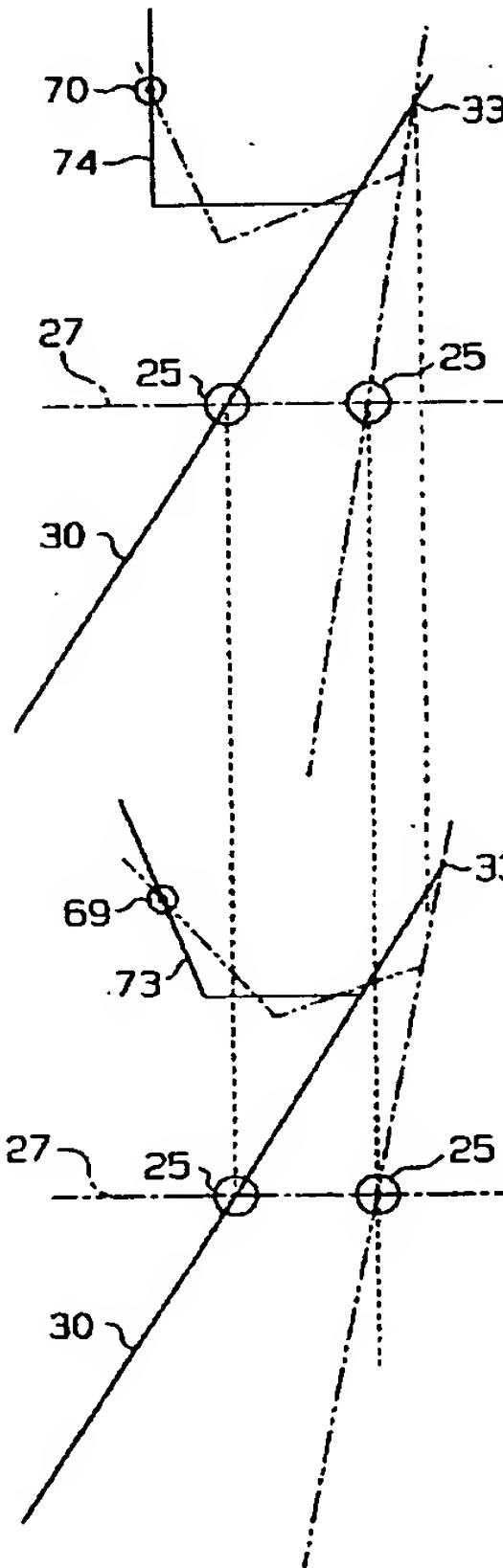
【図17】



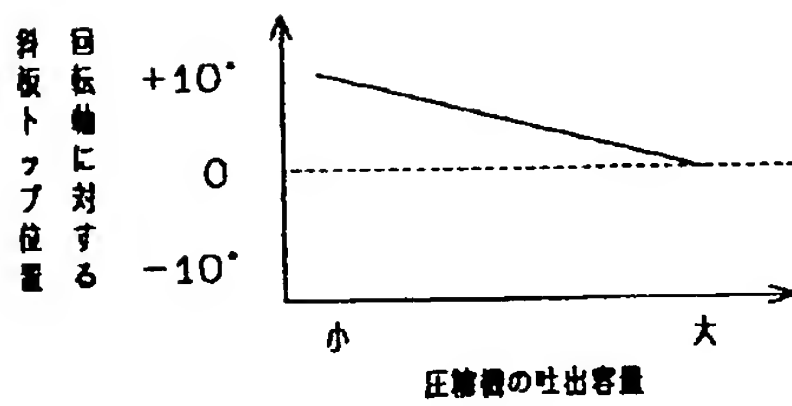
【図6】



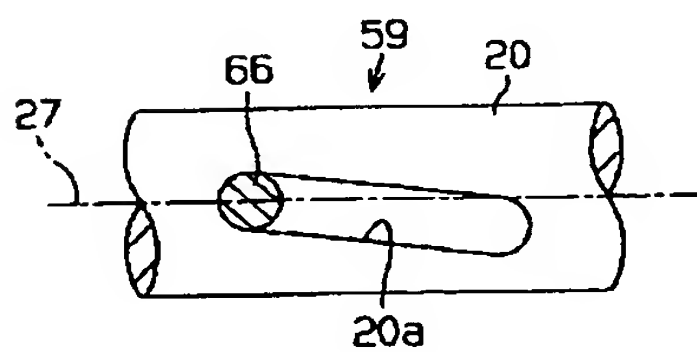
【図7】



【図9】

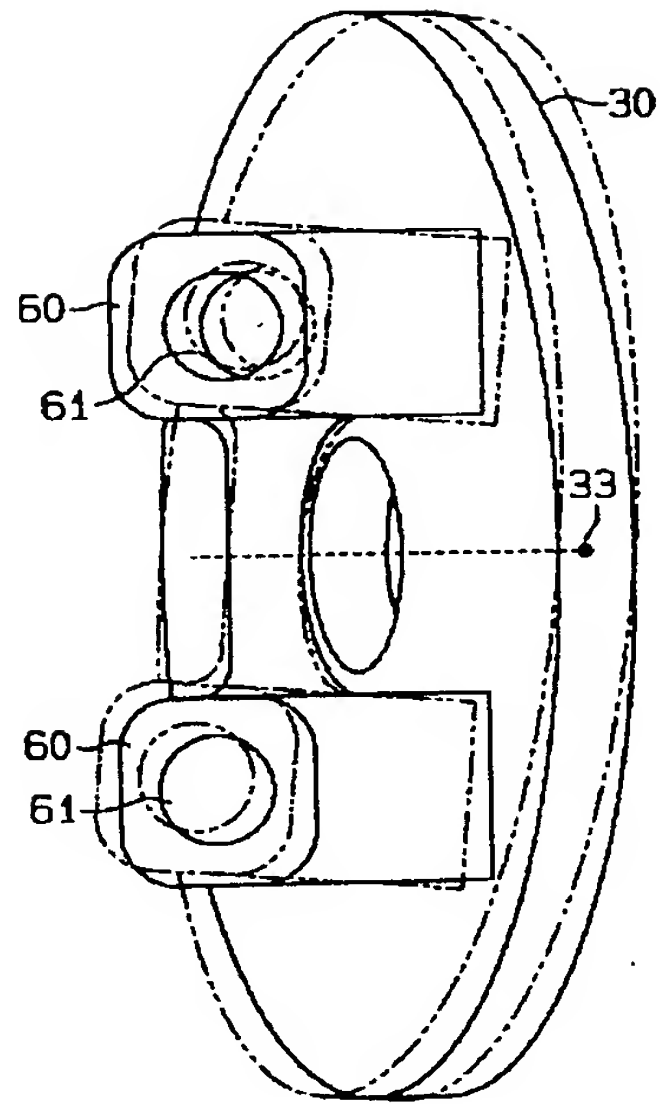


【図20】

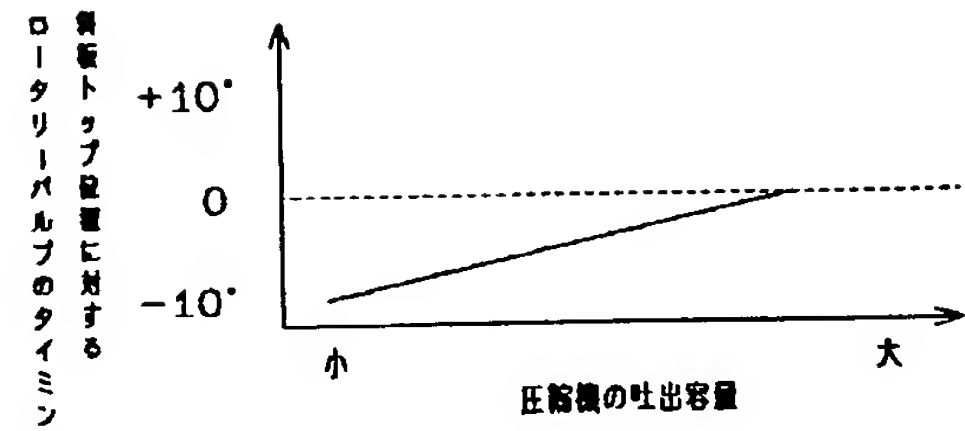




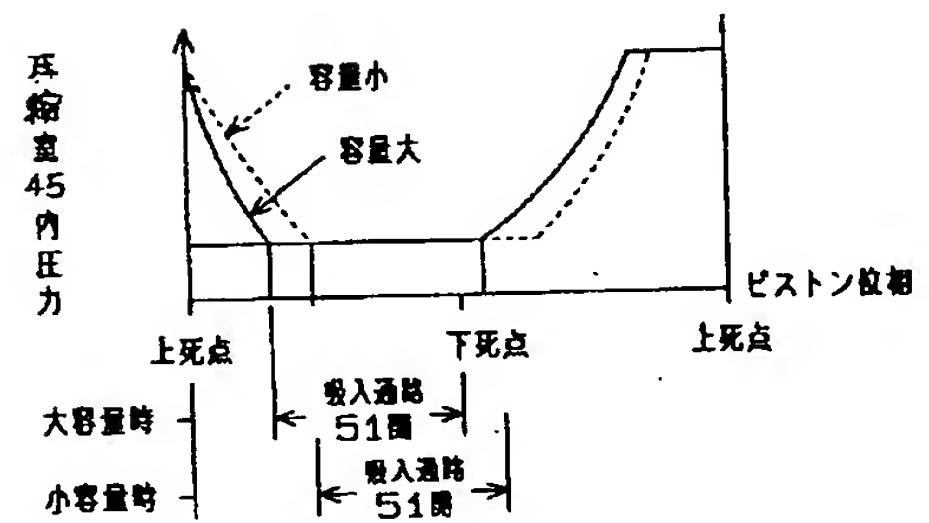
【図8】



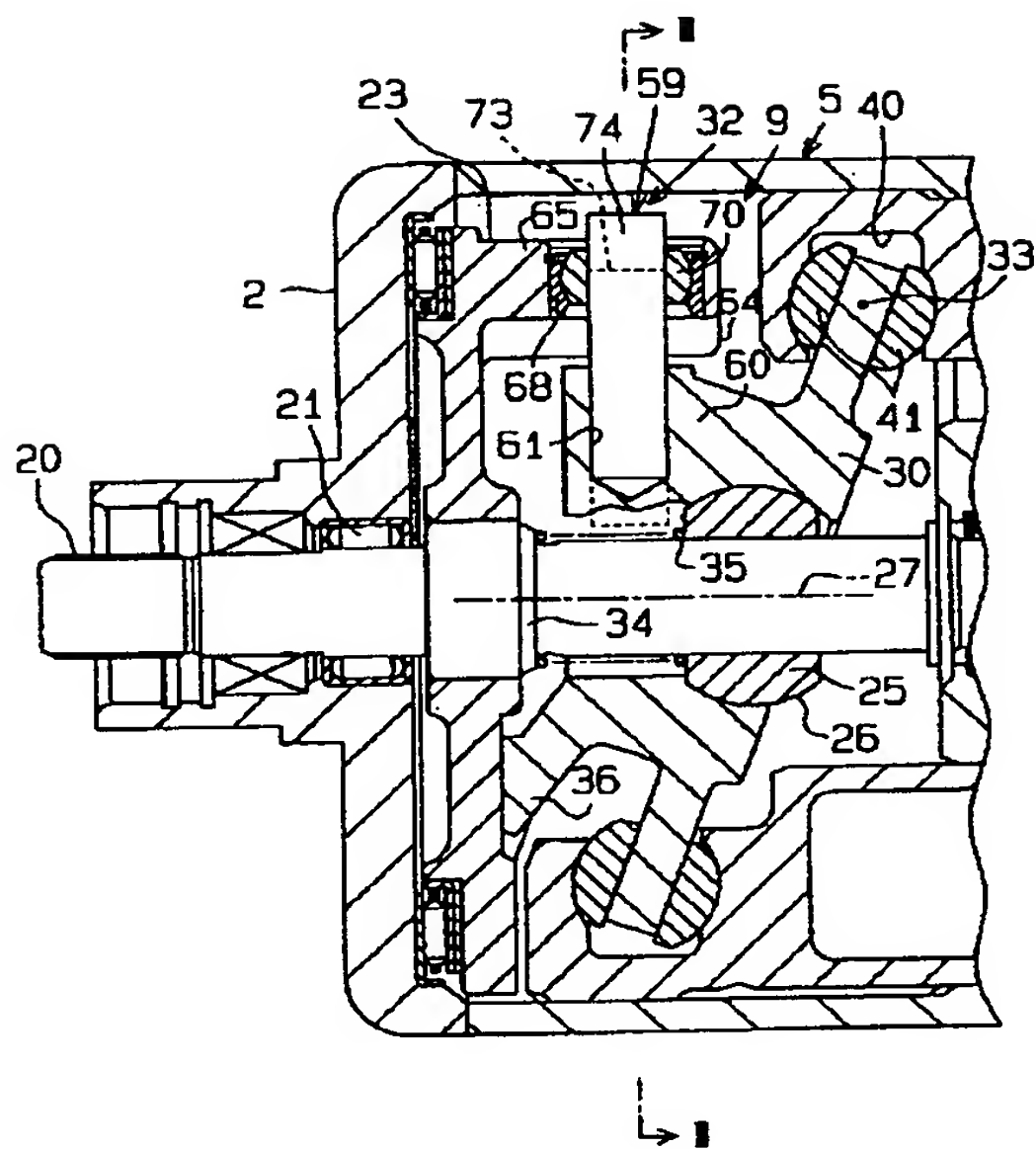
【図10】



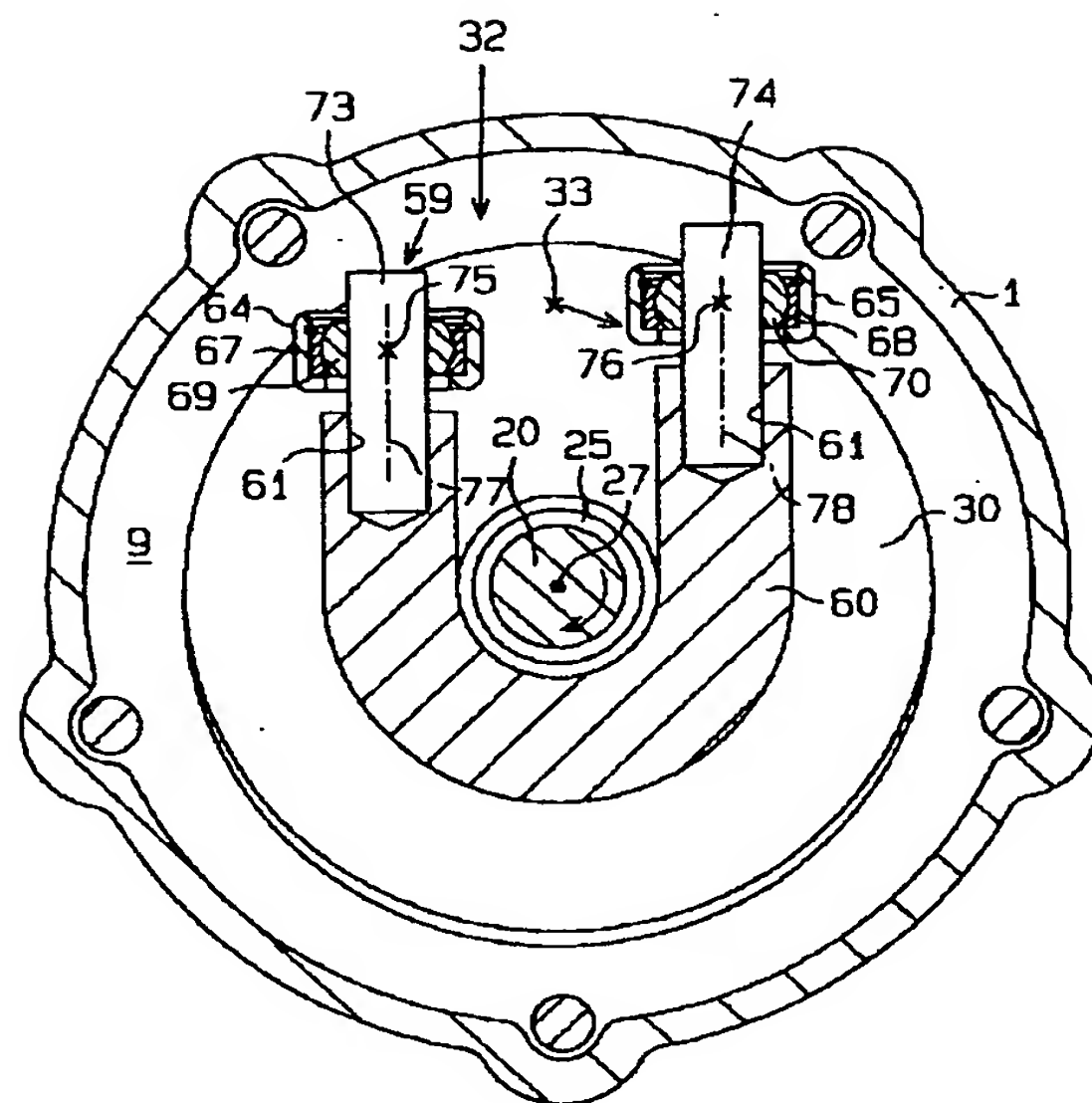
【図11】



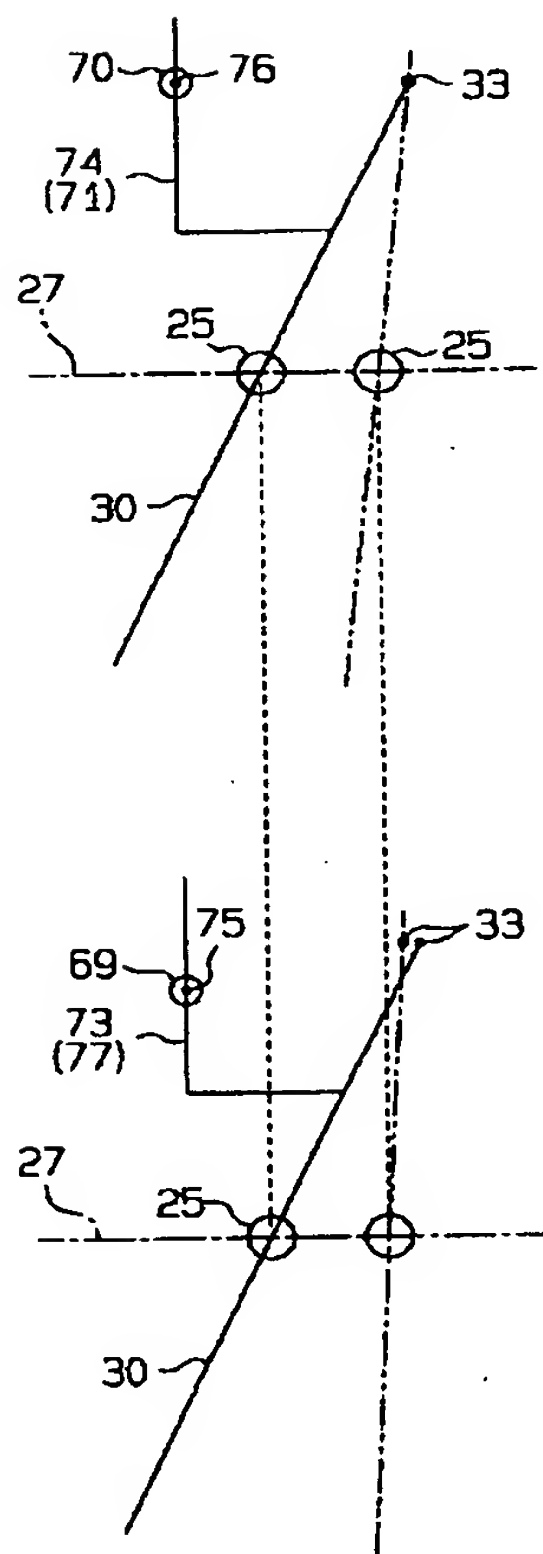
【図12】



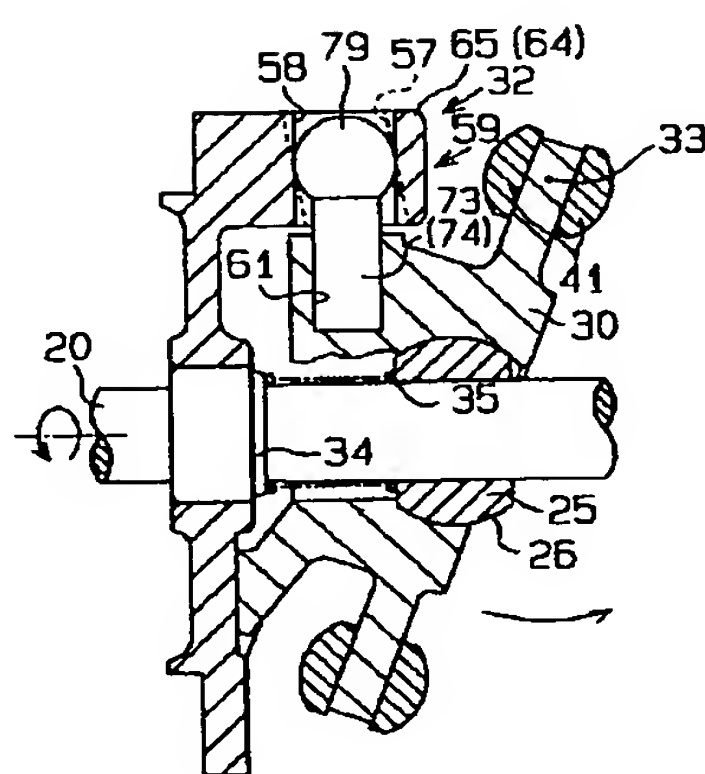
【図13】



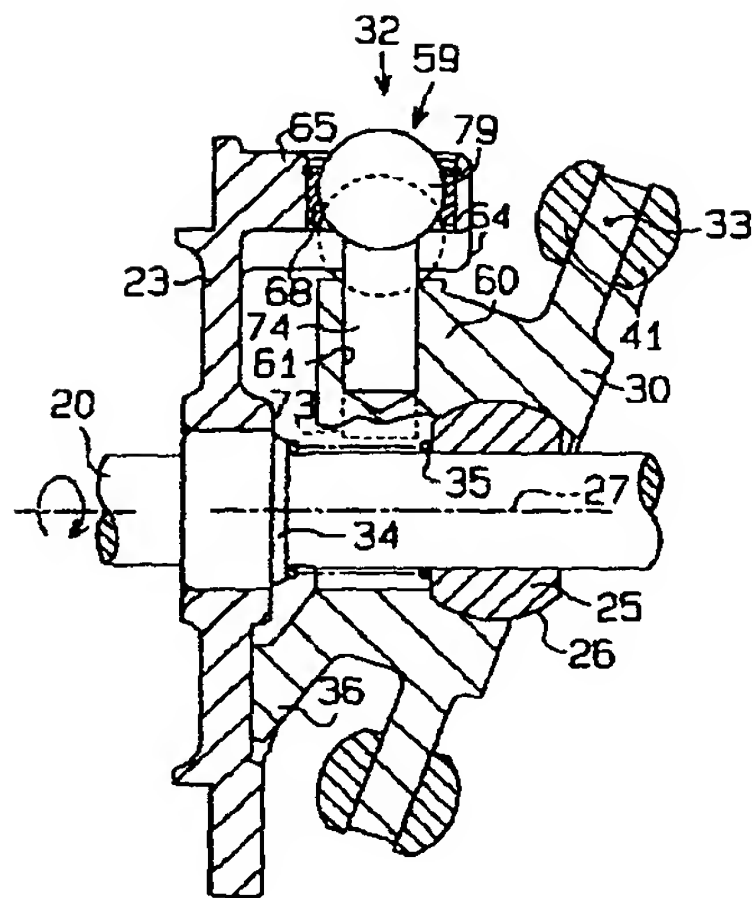
【図14】



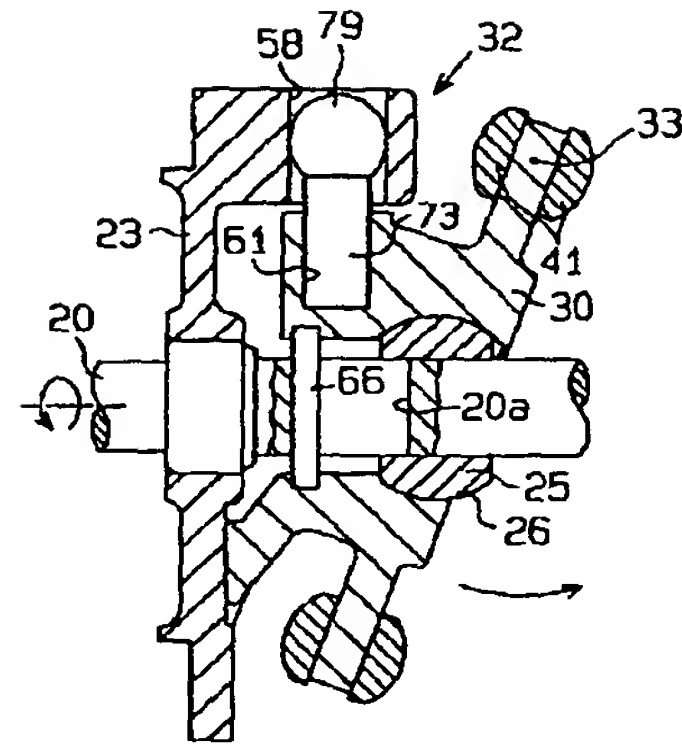
【図15】



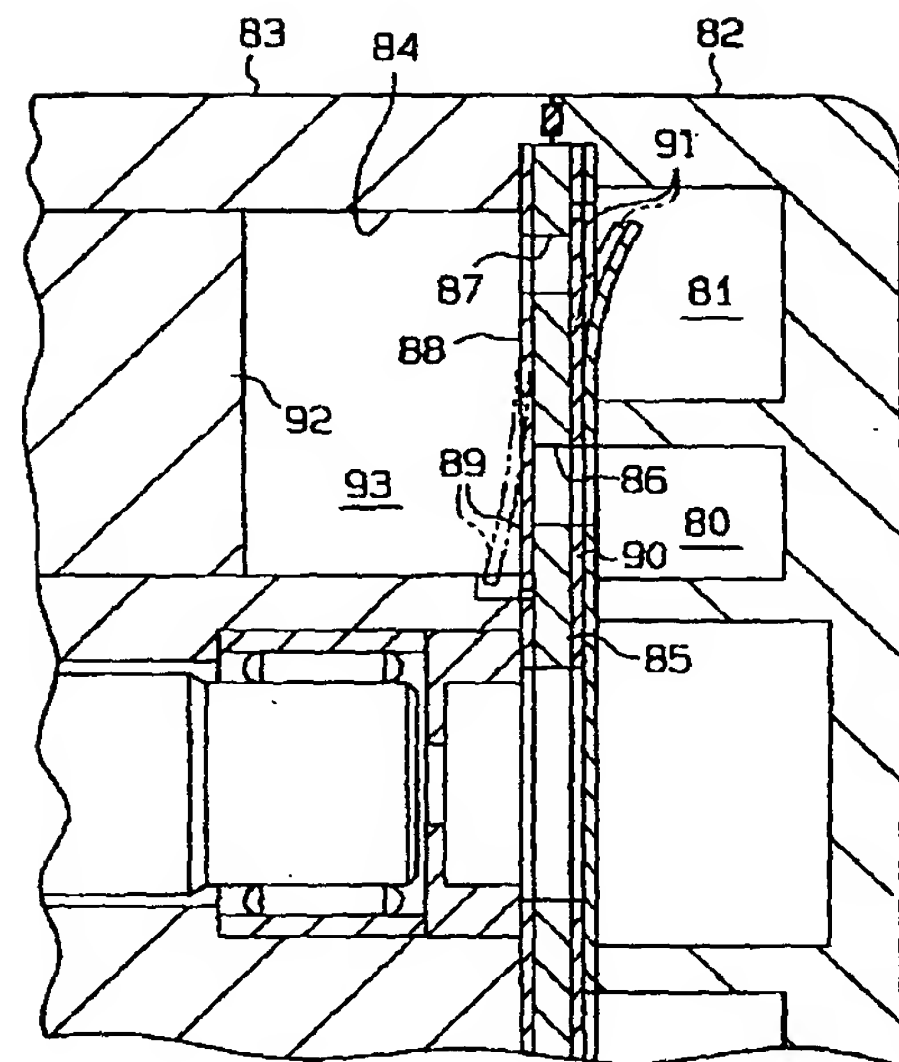
【図16】



【図19】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 水谷 秀樹  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内